

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-068354
(43)Date of publication of application : 14.03.1995

(51)Int.Cl.

B22D 11/06
C04B 35/584

(21)Application number : 05-216482
(22)Date of filing : 31.08.1993

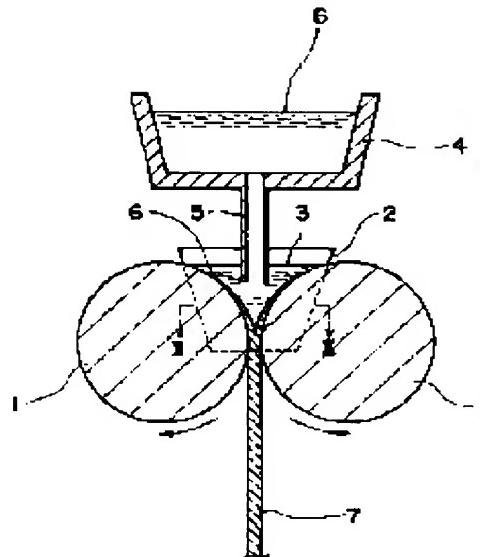
(71)Applicant : NIPPON YAKIN KOGYO CO LTD
(72)Inventor : TODOROKI HIDEKAZU
NAKATANI KOJI
MARUYAMA TETSUO

(54) TWIN ROLL TYPE CONTINUOUS CASTING APPARATUS

(57)Abstract:

PURPOSE: To provide a twin roll type continuous casting apparatus for enabling the production of a cast slab having good edge part shape by restraining the development of local erosion in a side weir plate as little as possible.

CONSTITUTION: In the continuous casting apparatus providing one pair of casting rolls 1 rotated in mutually reverse direction so as to guide molten metal 6 poured from the upper part downward while cooling and solidifying and one pair of the side weir plates 2 for preventing leakage of the molten metal from the edge parts of the rolls by interposing these one pair of rolls 1 between both side parts, the side weir plate 2 is composed of a ceramic material containing AlN. Further, the content of AlN is desirable to be 3-15wt.% and the ceramic material contains 55-77wt.% Si₃N₄ and 20-30wt.% BN. By this method, the service life of the side weir plate is extended and the continuous casting quantity per one time is increased and the productivity of the steel strip comes to improve. Further, the development of trouble of bad winding in a coiler is avoided.



LEGAL STATUS

- [Date of request for examination] 02.03.2000
[Date of sending the examiner's decision of rejection]
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平7-68354

(43)公開日 平成7年(1995)3月14日

(51)Int.Cl.⁶

B 22 D 11/06

C 04 B 35/584

識別記号

330 B 7362-4E

F I

技術表示箇所

C 04 B 35/ 58

1 0 2 Y

1 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数3 OL (全 6 頁)

(21)出願番号

特願平5-216482

(71)出願人 000232793

日本冶金工業株式会社

東京都中央区京橋1丁目5番8号

(22)出願日

平成5年(1993)8月31日

(72)発明者 齊秀和

神奈川県川崎市川崎区小島町4番2号 日本冶金工業株式会社研究開発本部技術研究所内

(72)発明者 中谷孝司

神奈川県川崎市川崎区小島町4番2号 日本冶金工業株式会社研究開発本部技術研究所内

(74)代理人 弁理士 荒船博司 (外1名)

最終頁に続く

(54)【発明の名称】 双ロール式連続鋳造装置

(57)【要約】

【目的】 サイト塙板に局部的な溶損が生じるのを極力抑え、以て良好な端部形状の鋳片を製造可能な双ロール式連続鋳造装置を提供する。

【構成】 上方から注がれる浴湯を冷却固化させながら下方へ導くように逆向きに回転してなる一对の鋳造ロールと、その一对のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一对のサイド塙板とを具備してなる連続鋳造装置において、前記サイド塙板は、A1Nを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする。また、そのA1Nの含有量は、好ましくは、3~15重量%である。さらに、前記セラミックス材料は、55~77重量%のSi₃N₄と、20~30重量%のBNを含有している。

【効果】 サイト塙板の寿命が伸び、一回当たりの連続鋳造量が増大し、薄鋼板の生産性の向上がもたらされる。コイラーでの巻取り不良などの不具合の発生が回避される。

【特許請求の範囲】

【請求項1】 上方から注がれる溶湯を冷却固化させながら下方へ導くように互いに逆向きに回転してなる一対の铸造ロールと、その一対のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一対のサイド堰板とを具備してなる連続铸造装置において、前記サイド堰板は、空化アルミニウムを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする双ロール式連続铸造装置。

【請求項2】 上記セラミックス材料における空化アルミニウムの含有量は、好ましくは、3重量%以上で、且つ、1.5重量%以下であることを特徴とする請求項1記載の双ロール式連続铸造装置。

【請求項3】 前記セラミックス材料は、5.5重量%以上7.7重量%以下の空化ケイ素と、2.0重量%以上3.0重量%以下の空化ホウ素を含有していることを特徴とする請求項1又は2記載の双ロール式連続铸造装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、双ロール式連続铸造装置に関し、特に一対の铸造ロールの端部からの湯漏れを防ぐサイド堰板に適用して有用な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 溶鋼から例えば厚さ約5mm以下の薄钢板を直接铸造する一手法として双ロール式連続铸造法が公知である。図1には、一般的な双ロール式連続铸造装置が示されている。同図に示すように、この铸造装置においては、互いに逆向きに回転してなる一対の円筒形状をなす铸造ロール1、1と、それら铸造ロール1、1を両側方から挟む一対のサイド堰板2(図1において、図面手前側のサイド堰板2に付いては表れていない。)とから構成されてなる湯溜部3に、タンディッシュ4から柱湯ノズル5を介して溶湯6を注ぎ、その溶湯6を铸造ロール1、1の各表面にて冷却して固化せながら、反対側(下側)に鉄片7として送り出すようになっている。

【0003】 従来、このサイド堰板2の材料として、耐熱衝撃性に優れる窒化ケイ素(Si₃N₄)に空化ホウ素(BN)を含有させてなるセラミックス材料(組成:7.0~8.0重量%Si₃N₄-2.0~3.0重量%BN)が用いられていた。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記材料よりなるサイド堰板2を用いた铸造装置においては、以下のような問題点のあることが、本発明者によって明らかとされた。即ち、铸造量が増えるにしたがって、サイド堰板2の内側面、即ち湯溜部3に貯留されてなる溶湯6との接触面は徐々に溶損して後退していくが、図2に示すように、铸造量が約5トンを越えると、特にサイド堰板2の、铸造ロール1及び溶湯6との境界部分における溶損の度合が激しく、最大損耗部8が形成されてしまう、というものである。

【0005】 そして、この最大損耗部8の形成によつて、著しくサイド堰板2の寿命、即ち耐久性が低下してしまい、サイド堰板2の交換頻度が高くなってしまう。従つて、铸造装置の一回当たりの連続稼働時間が短くなつて、薄钢板の生産性が低下してしまう、という問題点があつた。

【0006】 また、各铸造ロール1、1の表面において生成した2枚の凝固シェル9、9がキスポイント10(図1参照)において疊着されて鉄片7となる時、図3に示すように、鉄片7の端部に、上記最大損耗部8に起因するバリ11が生じて鉄片7の断面がドッグボーン状となつてしまつたり、未凝固の溶鋼のしみ出しによる溶出痕12が生じてしまう、という問題点もあつた。

【0007】 そのようなバリ11が大きくなる、即ちバリ11の高さhが高くなると、鉄片7をコイラードで巻き取る際に、巻取り不良が起きたり、所謂耳切り(トリミング)の工程において鉄片7の縁を切断する際に、刃にバリ11が引っかかる、などの不具合が生じる虞があつた。

【0008】 本発明は、上記問題点を解決するためになされたもので、その目的とするところは、サイド堰板に局部的な溶損が生じるのを極力抑え、以て良好な端部形状の鉄片を製造可能な双ロール式連続铸造装置を提供することにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するためには、本発明者は、サイド堰板の耐溶損性を高めるべく鋭意研究を重ねた結果、上述した最大損耗部の発生抑制に対して、耐熱衝撃性の点に付いては余り優れているとはいひ難いが、耐溶損性に付いては優れた特性を有する空化アルミニウム(AIN)が有効であることを見い出し、本発明の完成に至つた。

【0010】 即ち、本発明は、上方から注がれる溶湯を冷却固化せながら下方へ導くように互いに逆向きに回転してなる一対の铸造ロールと、その一対のロールを両側方から挟んでロール端部からの湯漏れを防ぐ一対のサイド堰板とを具備してなる連続铸造装置において、前記サイド堰板は、AINを含有してなるセラミックス材料よりなることを特徴とする。また、上記セラミックス材料におけるAINの含有量は、好ましくは、3重量%以上で、且つ、1.5重量%以下であることを特徴とする。さらに、前記セラミックス材料は、5.5重量%以上7.7重量%以下のSi₃N₄と、2.0重量%以上3.0重量%以下のBNを含有していることを特徴とする。

【0011】 AINの好ましい含有量が上記範囲であるのは以下の理由による。即ち、AINが上記下限に満たない時には、サイド堰板の耐溶損性を改善することができず、一方、上記上限を超える時には、サイド堰板の硬度が高くなり過ぎて、サイド堰板の耐熱衝撃性が低下してしまうからである。

【0012】また、BNの含有量が上記範囲であるのは以下の理由による。即ち、BNが上記下限に満たない時には、铸造ロールに対するサイド堰板の潤滑性が悪化して、铸造ロールの端面が摩耗してしまい、一方、上記上限を超える時には、サイド堰板の硬度が低下して、铸造ロールに対するサイド堰板の耐摩耗性が低下するからである。

【0013】

【作用】上記した手段によれば、サイド堰板はAINを含有してなるセラミックス材料よりなり、AINが優れた耐溶損性を有しているため、サイド堰板の耐溶損性が向上する。耐溶損性が向上する理由は、反応式(1)が右に進み、AINと溶鋼中の酸素(O)とが反応して、サイド堰板の表面に、耐溶損性に非常に優れるアルミナ(Al_2O_3)が緻密な皮膜となって析出するからであると考えられる。

【数1】



【0014】また、AINは比較的耐熱衝撃性に劣るが、上記セラミックス材料におけるAINの含有量が3重量%以上15重量%以下であれば、耐熱衝撃性の低下の抑制が図れ、優れた耐溶損性とともに実用上十分な耐熱衝撃性を有してなるサイド堰板が得られる。

【0015】さらに、上記セラミックス材料は、5.5重量%以上7.7重量%以下のSi₃N₄と、2.0重量%以上3.0重量%以下のBNを含有しているため、特に前記範

圍の含有量のBNによって、適当な硬度のセラミックスが得られ、铸造ロール及びサイド堰板の何れもその摩耗が極力小さく抑えられる。

【0016】

【実施例】以下に、実施例及び従来例並びに比較例を挙げて本発明の特徴とするところを明かとする。実施例及び従来例並びに比較例においては、図1に示した構成の連続铸造装置を用い、目標铸造量を約10トンに設定して、板厚2mmのSUS304よりなる薄钢板の製造を行った。なお、何れの例においても、铸造ロール1は、直径800mmで長さ600mmの銅製ロールの表面にNiメッキを施してなるもので、その回転速度はその最外周において70m/分であった。また、サイド堰板2の厚さは10mmであり、铸造中はサイド堰板2を常時、铸造ロール1の端面に沿って横方向に2mmの振幅で、20Hzのサイクルで振動させた。

【0017】(実施例1~8) 実施例1~8の何れにおいても、AINの含有量は3~15重量%であり、Si₃N₄の含有量は5.5~7.7重量%であり、BNの含有量は2.0~3.0重量%である。各例に付いて、その組成を表1に示す。また、実際に連続して铸造した量、サイド堰板2の最大損耗量(図2におけるlの値)及び铸片7の端部におけるバリ11の高さ(図3におけるhの値)の各実測値を、表1に併せて示す。同表よりわかるように、何れの例においても目標铸造量を達成することができた。

【表1】

	サイド堰板の組成(重量%)			鋳造量 (トン)	サイド堰板の 最大損耗量*1 (mm)	鋳片端部の バリ高さ*2 (mm)	備考		
	Si ₃ N ₄	BN	AIN						
実施例1	7.7	2.0	3	9.6	0.1	0.2	目標鋳造量に達成		
実施例2	7.5	2.0	5	10.5	0.1	0.2	目標鋳造量に達成		
実施例3	7.0	2.0	10	9.8	0	0.1	目標鋳造量に達成		
実施例4	6.5	2.0	15	10.1	0	0.1	目標鋳造量に達成		
実施例5	6.7	3.0	3	9.8	0.2	0.3	目標鋳造量に達成		
実施例6	6.5	3.0	5	10.0	0.1	0.2	目標鋳造量に達成		
実施例7	6.0	3.0	10	10.5	0	0.1	目標鋳造量に達成		
実施例8	5.5	3.0	15	10.2	0	0.1	目標鋳造量に達成		
従来例	8.0	2.0	-	5.0	1.2	1.1	目標鋳造量に未達		
比較例1	8.0	1.0	10	4.0	-	-	鋳造ロール端面の摩耗により途中で鋳造停止		
比較例2	5.0	4.0	1.0	4.4	-	-	サイド堰板の摩耗により途中で鋳造停止		
比較例3	6.0	2.0	2.0	5.2	-	-	サイド堰板に割れが発生し途中で鋳造停止		

*1 最大損耗量…図2におけるdである。
 *2 バリ高さ…図3におけるhである。

【0018】(従来例) AINを含有しないセラミックス材料(組成: 80重量% Si₃N₄-20重量% BN)よりなるサイド堰板2を使用した。その他の条件は上記実施例1~8と同じであった。実際の連続鋳造量、サイド堰板2の最大損耗量及び鋳片7のバリ高さの各実測値を表1に示す。従来例においては、目標鋳造量を達成することができなかった。

【0019】以上の実施例1~8及び従来例の結果に基

いて、表1における最大損耗量とAINの含有量との関係を図4に示す。同図より、AINの含有量が3重量%以上において最大損耗量が著しく低減するか又は零となるのがわかる。

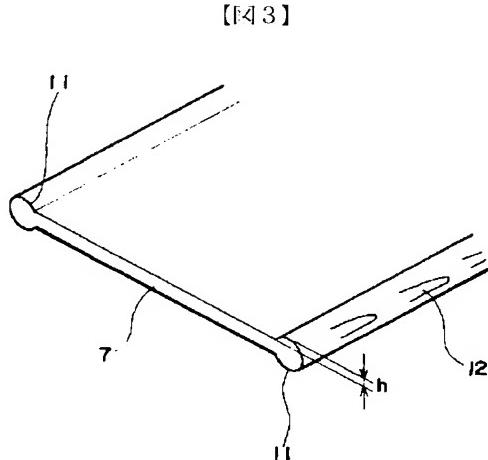
【0020】また、表1におけるバリ高さとAINの含有量との関係を図5に示す。同図より、AINの含有量が3重量%以上においてバリ高さが著しく低減し、実用上問題のない程度のバリしか生じないことがわかる。

【0021】(比較例1～3) 比較のため、BNの含有量を10重量%及び40重量%とした例を、夫々比較例1及び比較例2に挙げ、またAlNの含有量を20重量%とした例を比較例3に挙げた。各例における組成及び実際の連続鋳造量を表1に示す。なお、比較例1においては鋳造ロール1の端面が摩耗してしまい、比較例2においてはサイド堰板2の摩耗が激しく、比較例3においては熱衝撃によりサイド堰板2に割れが発生して湯漏れを起こしてしまったため、何れの例においても、鋳造を途中で停止せざるを得なかった。従って、目標鋳造量を達成することができなかつた。

【0022】以上、実施例1～8及び従来例並びに比較例1～3より、耐溶損性及び耐熱衝撃性の何れにも優れたサイド堰板2を得るには、 Si_3N_4 -BN-AlN系セラミックス材料において、AlNに付いてはその含有量が20重量%未満であればよく、好ましくは3重量%以上15重量%以下であるのがよいことがわかる。また、BNに付いてはその含有量が10重量%を超えて40重量%未満であればよく、好ましくは20重量%以上30重量%以下であるのがよいことがわかる。さらに、 Si_3N_4 に付いてはその含有量が好ましくは55重量%以上77重量%以下であるのがよいことがわかる。

【0023】なお、AlNの含有量が3～15重量%の範囲外においては、如何なる場合にも本発明において期待される効果を奏しないわけではなく、 Si_3N_4 及びBNの含有量や、他の組成のセラミックス材料などの添加により、耐溶損性及び耐熱衝撃性の何れにも優れるという効果が期待されるのはいうまでもない。また、 Si_3N_4 -BN-AlN系セラミックス材料における組成比は、上記実施例により何等制限されないのは勿論である。

【0024】



【図3】

【発明の効果】本発明に係る双ロール式連続鋳造装置によれば、サイド堰板が、優れた耐溶損性を有するAlNを含有してなるセラミックス材料よりなるため、サイド堰板の耐溶損性が向上する。それ故、従来のようにサイド堰板に最大損耗部が形成されるのを極力抑えることができ、サイド堰板の耐久性が向上し、その寿命が伸びる。従って、サイド堰板の寿命によっても決定される一チャージ当たりの連続鋳造量が増大し、薄鋼板の生産性の向上がもたらされるので、経済的な価値が極めて大である。

【0025】また、サイド堰板の耐溶損性の向上により、鋳造量が増しても、鋳片の端部に従来のようなバリや滲出痕を生じることなく、良好な端部形状の鋳片を連続して製造することができ、コイラーでの巻取り不良や、トリミングにおける刃の引っかかりなどの不具合の発生が回避される。

【図面の簡単な説明】

【図1】一般的な双ロール式連続鋳造装置の一例の縦断面図である。

【図2】従来の双ロール式連続鋳造装置の図1のII-IIにおける平面断面図である。

【図3】従来の双ロール式連続鋳造装置により製造される鋳片の斜視図である。

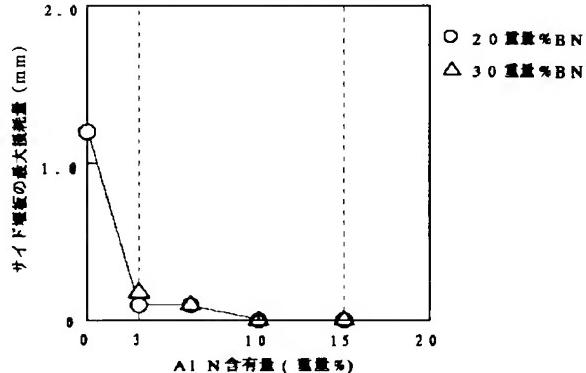
【図4】サイド堰板の最大損耗量とAlNの含有量との関係を示す図である。

【図5】鋳片端部のバリ高さとAlNの含有量との関係を示す図である。

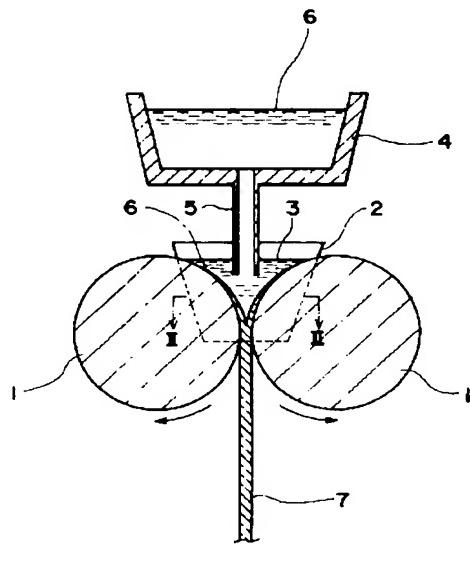
【符号の説明】

- 1 鋳造ロール
- 2 サイド堰板
- 6 溶湯

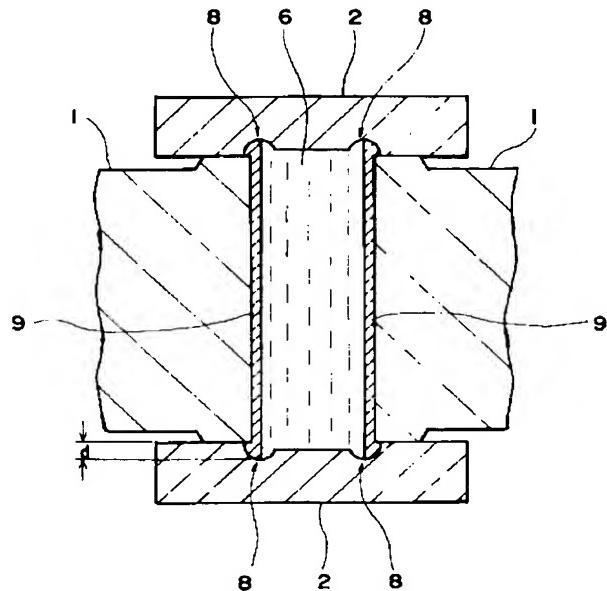
【図4】



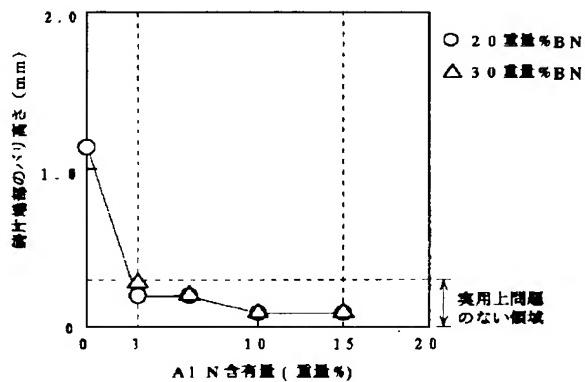
【図1】



【図2】



【図5】



フロントヘーシの続き

(72) 発明者 丸山 哲男
東京都中央区京橋一丁目5番8号 日本治
金工業株式会社内